

第4章 繊維製品リサイクル推進協議会における回収実験と技術検証

第1節 繊維製品リサイクル推進協議会について

近年、リサイクル技術開発の進展により、回収された繊維製品（入口）¹の新たな再生用途（出口）²の可能性が出てきている。

合繊メーカーを中心に、合成繊維であるポリエステル素材を多く含む製品についてはポリエステル原料へと再生、あるいは、ナイロン素材を多く含む製品についてはナイロン原料へと再生するという、「繊維to繊維」のケミカルリサイクル技術が開発され、実際に製品を回収し、リサイクルする取り組みが進められている。さらに、特にこれまでケミカルリサイクルが難しいとされてきた天然繊維については、「綿」繊維において、バイオエタノールという再生品化のプロセスが示された。すなわち、合繊繊維、天然繊維ともに、繊維製品の「回収」「再生」「再生製品の使用／販売」を含めた一貫した繊維製品リサイクルシステム構築にむけた検討材料が揃いつつある。

循環型社会形成基本法の「循環資源の循環的な利用及び処分の基本原則」の第7条の考えによれば、循環資源の循環的な利用及び処分に当たっては、発生抑制をするとともに、技術的及び経済的に可能な範囲で、再使用、再生利用、熱回収ができるものについては、再使用、再生利用、熱回収の順に利用をなされなければいけないことがうたわれている。新たな繊維のリサイクル技術の可能性がでてきた現在、今後の繊維製品の循環の仕組み、特に本テーマである再生利用（リサイクル）の仕組みについて検討を進めていくことが必要となる。

こうした繊維製品リサイクルをとりまく大きな社会変化を踏まえて、廃棄された繊維製品の店舗における回収実験と現在の繊維製品リサイクル技術の技術検証を実施し、繊維製品リサイクルシステム構築のための基礎資料とするべく、繊維製品リサイクル推進協議会を設置し議論する場とした。

¹ この場合の“入口”とは、生産工程の過程で排出された繊維くずおよび生産・消費され不用となって排出された繊維製品のことをいう

² この場合の“出口”とは、“入口”となる生産工程の過程で排出された繊維くずおよび生産・消費され不用となって排出された繊維製品を適切にリサイクルし再生製品化することをいう

4. 1. 1 本調査事業における繊維製品リサイクル推進協議会の位置づけ

(1)協議会の目的

本協議会では、技術活用可能性による環境変化を踏まえた、一般衣料品に係る繊維製品リサイクル技術検証および回収調査実施を通じて、繊維製品リサイクルに係る課題等を抽出・整理し、日本における繊維製品リサイクルのあるべき将来像に貢献できる基礎データをまとめることを目的として実施した。

(2)協議会実施内容

協議会のもと、回収ワーキングおよび技術ワーキングを設置し、回収ワーキングには店舗や商品を通じて消費者と直接関係することのできる企業、技術ワーキングには、繊維製品リサイクル技術を保有する企業がそれぞれ参画した。そして、各ワーキングにおいては繊維製品リサイクルに係る課題の抽出と整理を実施した。

回収ワーキングでは、一般衣料における繊維製品を小売りする実店舗で回収する実験を実施した。実験から、回収にかかる手法の確認、コスト、店舗負荷、回収参加によるメリットの確認などを進めた。

技術ワーキングでは、ワーキング参画企業が保有する繊維製品リサイクル技術の、一般衣料への適応可能性の検証をおこなった。本技術検証では、既存のリサイクル技術を活用した一般衣料品のリサイクル検証とともに、新技術である綿繊維由来バイオエタノール生産技術の実用化等を含め、技術の有用性や今後のリサイクル技術開発の方向性の検証を進めた。

これら、回収ワーキングによる回収実験、技術ワーキングによる技術検証における課題の抽出と整理の結果を協議会に報告し、今後の「回収」「リサイクル」を含めた一貫した繊維製品のリサイクルシステムの構築の検討に繋げることとした。

(3)回収ワーキングによる回収実験を踏まえた検討事項

- ・ 実店舗回収に係る課題整理(保管場所確保、人員確保、店舗イメージ影響 等)
- ・ 回収コストの算出(人件費、運搬費、PR費等)
- ・ 回収によるメリットの確認(企業イメージ向上、来客数増等)
- ・ 消費者の反応、アピール手法の検討
- ・ 消費者および回収企業へのインセンティブ付与についての検討

(4)技術ワーキングによる技術検証事項

- ・ 各社が保有する、繊維製品リサイクル技術(マテリアルリサイクル技術、廃棄綿繊維由来バイオエタノール生産技術、ポリエステルリサイクル技術、ナイロンリサイクル技術)についての意見交換
- ・ 繊維製品リサイクル技術フローチャートの確認
- ・ 回収された廃棄繊維の種類、状態、量などの確認(回収実験結果より)
- ・ 実際の回収商品を用いての各繊維製品リサイクル技術の有用性の検証

回収実験による一般衣料品回収 ※回収実験

- 実店舗回収に係る課題抽出・整理
 - ・回収量、種類
 - ・日常業務と回収業務の関係
 - ・コスト算出(人件費、運搬費、PR費等)
 - ・回収によるメリット、デメリット整理
 - ・消費者意識と回収との関係
- 今後の効果的な回収手法の検討

マテリアルリサイクル ※回収協力

- 【対象物】廃棄衣料全般
- 【協力場所】神奈川県秦野市(秦野工場)
- 【概要】特殊紡績、再生繊維原料の選別、ウエス製造
- 【参加企業】ナカノ株式会社

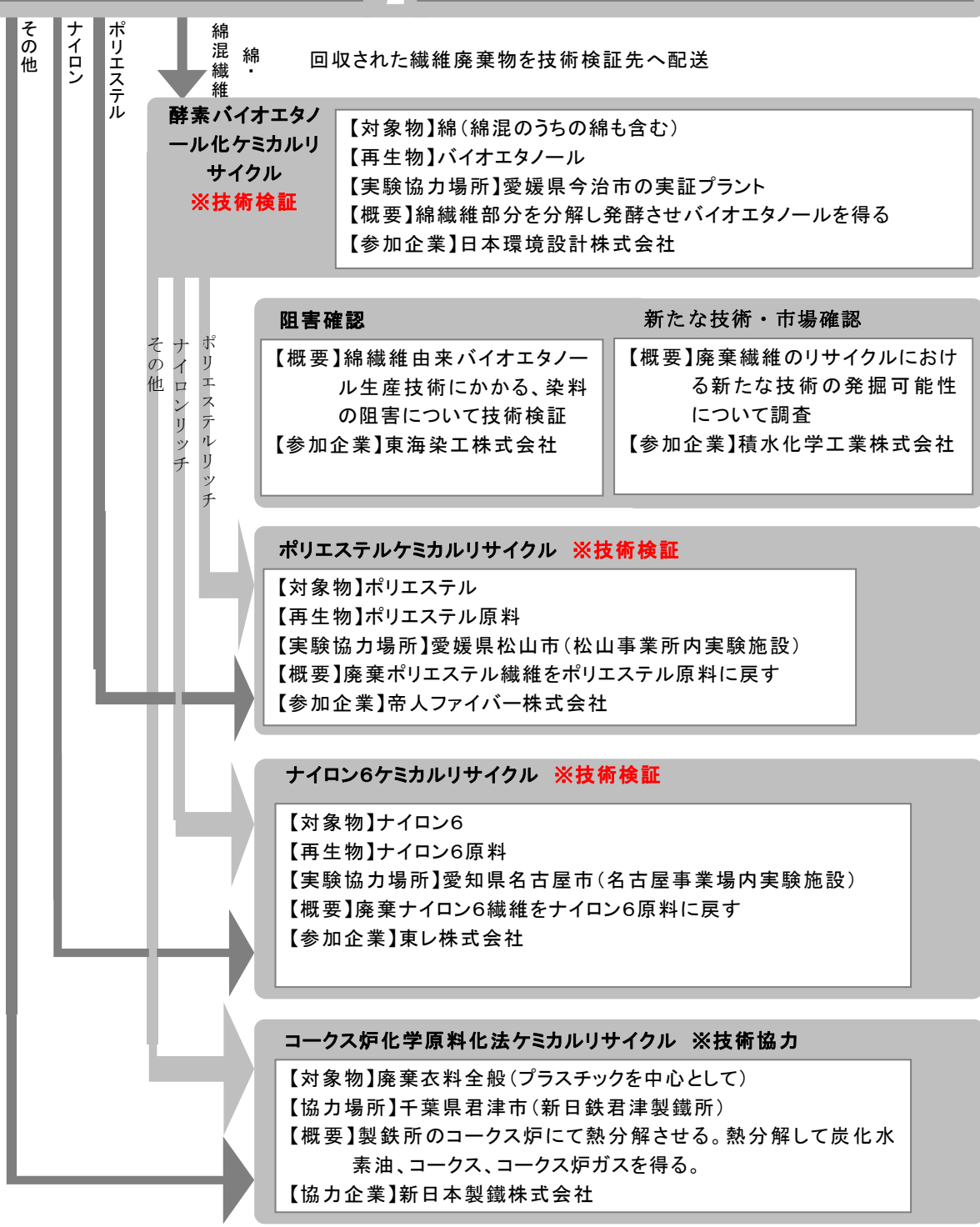


図 1 回収実験および技術検証のフロー

4. 1. 2 繊維製品リサイクルにおける回収実験

(1) 繊維製品リサイクル調査事業における回収実験の位置づけ

繊維製品リサイクルの全体の仕組みを検討するうえで、「回収」「技術」の一貫した検討が必要となる。回収においては、実店舗における回収実験による回収手法(回収コスト、輸送、メーカーのメリット)の検討を通して、各段階における課題を洗い出しすることで、繊維製品リサイクルシステム検討にむけた基礎資料とすることを目的とした。

(2) 回収実験の実施手法

(2-1) 回収ワーキング実施手法

回収実験実施および今後の廃繊維製品リサイクルにむけて意見交換をおこなった。

- 参画企業:「ワールド」「良品計画」「日本環境設計」「三菱商事」
- 回収ワーキング実施時期:3回実施
- 回収ワーキング検討内容:回収実験にむけた意見交換、店舗回収についての提案をおこなった

(2-2) 回収実験実施手法

- 店頭での衣料の回収実験を実施し、実店舗における回収に係る課題を整理することを目的として実施した。

4. 1. 3 繊維製品リサイクルにおける技術検証

(1) 繊維製品リサイクル調査事業における技術検証の位置づけ

繊維製品をリサイクルするための技術は多岐にわたる。一般衣料からなる繊維製品リサイクルを実現するためにはそれらの技術を組み合わせてひとつのシステムを構築することが必要である。

そこで、実際の回収商品を用いて、繊維製品リサイクル技術が「繊維製品リサイクルフローチャート」の各段階において適応可能かを検証する。さらに、技術ワーキングを開催し、技術検証結果について議論し現在の繊維製品リサイクル技術の課題を洗い出しすることで、システム検討にむけた基礎資料とすることを目的とした³。

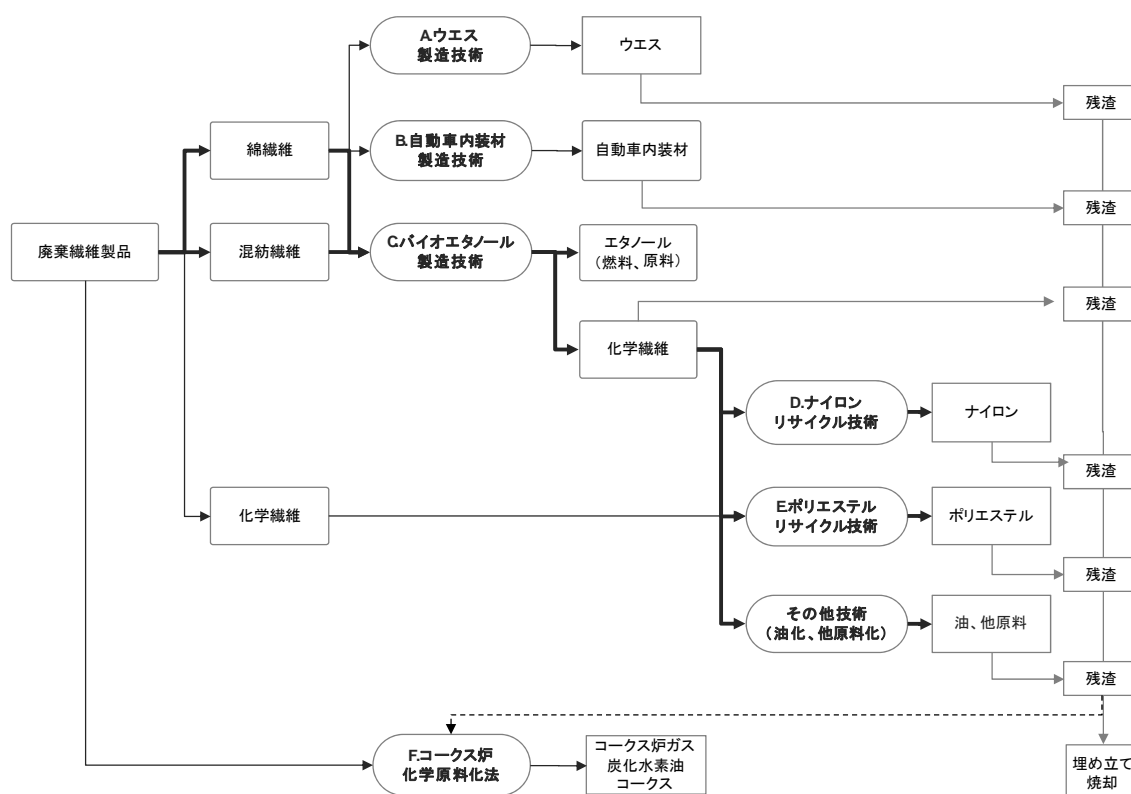


図 2 各段階におけるリサイクル技術フローチャート

³ 今回は、技術検証によってリサイクルされたもの以外で排出された廃棄繊維等については、マテリアルリサイクルや「コークス炉化学原料化法によるリサイクル」によるケミカルリサイクルを実施、廃棄繊維製品の完全リサイクルをおこなった。

【各技術の説明】(図 2 各段階におけるリサイクル技術フローチャート参照)

- ・ AおよびB.マテリアルリサイクル(技術保有者:ナカノ株式会社)
※本事業協力技術
対象物:廃棄衣料全般
協力場所:神奈川県秦野市(秦野工場)
概要:
A.自動車内装材製造技術:繊維を反毛(綿状)にして、圧縮し板状にする。自動車の内装材として利用
B.ウエス製造技術:汚れ等がない部分を切り出しウエスとする技術
本技術を有する協力企業:ナカノ株式会社

- ・ C.綿繊維由来バイオエタノール製造技術(技術保有者:日本環境設計株式会社)
対象物:綿(綿混のうちの綿も含む)
再生物:バイオエタノール
協力場所:愛媛県今治市の実証プラント
概要:廃棄繊維のうち綿繊維部分を分解し発酵させバイオエタノールを得る
本技術を有する参加企業:日本環境設計株式会社

- ・ D.ナイロン6ケミカルリサイクル(技術保有者:東レ株式会社)
対象物:ナイロン6
再生物:ナイロン6原料
協力場所:愛知県名古屋市(東レ・名古屋事業所内実験施設)
概要:廃棄ナイロン繊維を熔融、チップ化し、これを再び紡糸することでナイロン6繊維にリサイクルする
本技術を有する参加企業:東レ株式会社

- ・ E.ポリエステルケミカルリサイクル(技術保有者:帝人ファイバー株式会社)
対象物:ポリエステル
再生物:ポリエステル原料
協力場所:愛媛県松山市(帝人ファイバー・松山事業所内実験施設)
概要:廃棄ポリエステル繊維をポリエステルに戻す
本技術を有する参加企業:帝人ファイバー株式会社

- ・ F.コークス炉化学原料化法ケミカルリサイクル(技術保有者:新日本製鐵株式会社)
対象物:廃棄衣料全般(プラスチックを中心として)
協力場所:千葉県君津市(新日鉄君津製鐵所)
概要:製鐵所のコークス炉にて熱分解させる。熱分解してコークス、炭化水素油、コークス炉ガスを得る。どのような繊維素材でもリサイクルできる。

本技術を有する参加企業:新日本製鐵株式会社

(2)技術検証の実施手法

(2-1)技術ワーキング実施手法

今後の繊維製品リサイクル実施における技術に関する意見交換をおこなった。

- 参画企業:「東レ」「帝人ファイバー」「東海染工」「積水化学工業」「日本環境設計」
- 技術ワーキング実施時期:3回実施
- 回収ワーキング検討内容:技術検証結果の報告と、意見交換をおこなった。また検証結果を踏まえた課題の抽出と整理をおこなった。

(2-2)技術検証実施手法

- 繊維製品リサイクルにおけるケミカル技術保有企業および技術有識企業が参画し、各企業に技術検証および調査を実施した。